

Procédé d'évaluation d'un nombre d'individus présents dans une zone géographique

D'une façon générale, la présente invention se rapporte à un procédé de mesure de la variation du nombre d'individus présents dans une zone géographique prédéterminée au cours d'une période de temps, appelée
5 « période d'analyse ».

Plus précisément, l'invention permet de distinguer, au sein de la variation totale d'individus, la variation de la population habituellement présente dans cette zone géographique, et la variation de la population supplémentaire.

10 La connaissance de cette dernière information peut être utilisée dans de nombreuses applications, par exemple dans la gestion du trafic routier puisqu'elle permet de prévoir les flux de population se déplaçant vers et en provenance de la zone géographique.

Le procédé possède aussi une application privilégiée dans le domaine de
15 la gestion des risques, car elle permet, par exemple en prévision d'une catastrophe naturelle de mettre en place des mesures différenciées appropriées aux populations locales et aux populations visiteuses.

Dans un autre domaine, l'invention peut aussi notamment être utilisée pour le dimensionnement d'un réseau de télécommunications installé dans cette
20 région, des ressources particulières de ce réseau pouvant être modifiées (ajout ou suppression) en fonction du temps pour fournir une qualité de service optimale en fonction de la variation de la population dans cette zone.

On connaît différentes méthodes pour estimer une population dans une zone géographique prédéterminée.

25 Le document intitulé "Méthode des flux" : numéro 56 de la revue "Analyses et Perspectives du Tourisme" éditée par l'Observatoire National du Tourisme (ONT) décrit notamment une méthode qui permet de mesurer l'évolution de la population présente sur un site à partir des flux de circulation de différents moyens de transport.

30 Malheureusement, cette méthode présente un inconvénient principal en ce qu'elle ne peut s'appliquer qu'à des sites à très fortes vocations touristiques, l'estimation des personnes résidant sur le site ne pouvant se faire de façon satisfaisante.

Un des principes de l'invention consiste à utiliser le téléphone mobile des individus comme indicateur de présence dans un lieu géographique.

Cet indicateur de présence est particulièrement avantageux, notamment dans les pays développés, car le taux de population équipée d'un tel équipement (notamment d'un téléphone cellulaire) est très important, et de surplus va en croissant. L'invention peut donc s'appliquer en pratique à toute zone géographique.

Le document FR 2827689 décrit un procédé de fourniture d'informations, qui utilise un tel indicateur de présence, pour extraire d'une base de données d'un opérateur de téléphonie mobile, des profils pré-établis de personnes volontaires (inscrites sur un site dédié) présentes dans une zone géographique, afin d'adapter cette zone aux centres d'intérêts des personnes ayant de tels profils.

Mais ce procédé ne permet pas de déterminer un nombre d'individus présents dans cette zone géographique, ni à fortiori la mesure de la variation de ce nombre dans le temps.

Le document US 2002/0111172 décrit une méthode pour déterminer le profil d'une personne en suivant au cours du temps les lieux où elle utilise son téléphone portable, et en analysant les caractéristiques de ces lieux.

Il s'agit d'une méthode d'analyse du déplacement d'un abonné, dans le but de prévoir son comportement. Cette méthode ne permet pas de déterminer la variation de population dans une zone géographique. Au surplus, elle repose sur l'analyse des déplacements des individus ce qui, selon certaines législations ou pratiques, peut être considéré contraire aux exigences du respect des libertés individuelles.

L'invention permet de palier les inconvénients précités. A cet effet, elle concerne un procédé de mesure de la variation du nombre total d'individus présents dans une zone géographique prédéterminée, au cours d'une période d'analyse, comprenant la différenciation de la variation de la population habituellement présente dans cette zone et de la variation de la population supplémentaire, chaque individu étant susceptible d'utiliser un équipement mobile pouvant être localisé, ce procédé comportant:

- au moins une phase d'étalonnage comportant les étapes suivantes :

- génération d'une première requête pour obtenir, à partir d'une base de données, des identifiants des équipements mobiles actifs au moins une fois dans la zone géographique au cours d'une période d'étalonnage ; et

5 - détermination, pour chaque identifiant, d'une donnée spatiale binaire représentative du fait qu'un lieu habituel d'utilisation de l'équipement associé à cet identifiant est situé ou non dans ladite zone prédéterminée ; et

- au moins une phase de mesure comportant les étapes suivantes :

10 - génération d'une deuxième requête pour obtenir, à partir de la base de données, des premières données temporelles constituées par le nombre total d'équipements actifs dans la zone, à différents instants de mesures de la période d'analyse ;

15 - génération d'une troisième requête, pour obtenir, à partir de la base de données, pour des identifiants associés à une donnée spatiale binaire représentative d'un lieu d'utilisation habituelle situé dans ladite zone, des deuxièmes données temporelles constituées par le nombre de ces identifiants qui sont associés à un équipement actif dans ladite zone à ces instants de mesure ; et

20 - mesure de la variation du nombre d'individus présents dans ladite zone géographique prédéterminée, au cours de ladite période d'analyse, en différenciant la variation de la population habituellement présente dans cette zone et la variation de la population supplémentaire, à partir des premières et deuxièmes données temporelles.

25 Ainsi, la phase d'étalonnage, permet de déterminer de façon statistique, la population habituellement présente dans une zone géographique donnée. L'homme du métier comprendra que cette phase d'étalonnage sera préférentiellement choisie dans une période où la population locale est peu susceptible de varier. Bien entendu, plus la phase d'étalonnage est importante, plus l'estimation de la population locale est précise.

30 La phase de mesure permet, en détectant à différents instants de la période d'analyse, la présence ou l'absence dans la zone, des individus habituellement présents dans cette zone, de construire un histogramme des personnes présentes et absentes.

Dans certaines zones, cette information particulièrement importante, par exemple mettre en œuvre des mesures spécifiques dans une application de gestion des risques, ne peut être obtenue si l'on ne mesure que la variation de la population totale dans la zone. C'est notamment le cas dans une ville qui
5 accueille en permanence un volume de visiteurs sensiblement constant et important.

Préférentiellement, on génère la troisième requête uniquement pour un échantillon de l'ensemble des identifiants associés à une donnée spatiale binaire représentative d'un lieu d'utilisation habituelle situé dans ladite zone. Ceci
10 permet de limiter la complexité de la phase de mesure.

Préférentiellement, au cours de l'étape de détermination, on associe, à un identifiant, une donnée spatiale binaire représentative du fait qu'un lieu habituel d'utilisation de l'équipement associé à cet identifiant est situé dans la zone, lorsqu'un taux d'utilisation de cet équipement, au cours de la période
15 d'étalonnage, est supérieur à un seuil prédéterminé.

Cette caractéristique permet avantageusement de ne pas prendre en compte, dans la population habituellement présente dans la zone, des individus qui n'y sont présents qu'occasionnellement.

Préférentiellement, au cours de l'étape de mesure, on prend en compte le pourcentage d'individus disposant d'un équipement mobile. Cette caractéristique
20 permet de ramener les résultats de mesure à la population totale.

Le procédé de mesure peut être utilisé pour le dimensionnement d'un réseau de télécommunications installé ou devant être installé dans la zone prédéterminée.

25 Il peut aussi être utilisé pour analyser ou anticiper un flux de déplacement de population en entrée ou en sortie de la zone.

Il peut aussi être utilisé pour le déclenchement de mesures spécifiques de protection des populations résidentes ou visiteuses dans une zone géographique à risque, par exemple en prévision d'une catastrophe naturelle.

30 Le procédé selon l'invention a également une application privilégiée dans l'industrie du tourisme. Dans cette industrie, il est d'usage d'employer la terminologie suivante :

- « visiteur » : toute personne qui se rend pour une période non supérieure à douze mois dans un lieu situé dans son pays de résidence ou non, mais qui ne correspond pas à son environnement habituel. Il s'agit de la population supplémentaire au sens de l'invention ;

5 - « touriste » : visiteur qui passe au moins une nuit, dans un lieu visité, la nuitée étant une unité de mesure des flux physiques de fréquentation touristique ; et

- « excursionniste » : visiteur qui n'est pas touriste.

10 Pour plus de renseignements sur ces différents concepts, l'homme du métier pourra se reporter au document « Dictionnaire des concepts et méthodes de l'observation touristique », publié par l'Observatoire National du Tourisme en France sous le numéro ISBN 2-11-091622-2.

15 L'invention concerne également l'utilisation du procédé de mesure décrit brièvement ci-dessus pour mesurer, à partir des premières et deuxièmes données temporelles, l'évolution du nombre de touristes et le nombre d'excursionnistes dans la zone, au cours de la période d'analyse.

20 D'autres aspects et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description des modes particuliers de réalisation qui va suivre, cette description étant donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente un réseau de télécommunication mobile et une base de données pouvant être utilisé par un ordinateur mettant en œuvre un procédé de mesure conforme à l'invention, dans un mode préféré de réalisation ;

25 - la figure 2 représente, sous forme d'organigramme, les principales étapes d'un procédé de mesure conforme à l'invention, dans un mode préféré de réalisation ;

- les figures 3 à 5 représentent des structures de données intermédiaires utilisées par le procédé de mesure de la figure 2 ; et

30 - la figure 6, représente un histogramme de présence et des courbes de variations de populations obtenues par le procédé de mesure de la figure 2.

La **figure 1** représente notamment un réseau R de télécommunication mobile connu de l'homme du métier. Dans l'exemple décrit ici, il s'agit du réseau

GSM mais l'invention peut être utilisée avec tout type de réseau permettant de localiser un utilisateur avec un équipement mobile.

De façon connue, ce réseau comporte des cellules 11 équipées de stations de base 10 reliées via des contrôleurs 13 à des centres de commutation 14.

Pour plus de détail sur l'architecture du réseau GSM, on peut se reporter au document intitulé "Rapport du Gouvernement au Parlement - Juillet 2001 Structure d'un réseau GSM" et publié sur Internet à l'adresse http://www.telecom.gouv.fr/documents/rap_mobile/annexe9.html

De façon connue, lorsqu'un utilisateur met sous tension son équipement mobile ou lorsqu'il pénètre dans une cellule 11, l'équipement mobile 5 essaie de se connecter à la station de base 10 de cette cellule 11 en explorant la bande de fréquences disponibles dans cette cellule 11.

Pour chaque station mobile 5 connectée à la station de base 10 de la cellule 11, un numéro de la cellule 11 est mémorisé dans un dispositif 20 appelé "enregistreur de localisation visiteur" (ou VLR, « Visitors Location Register » en anglais).

L'enregistreur de localisation visiteur 20 est raccordé au centre de commutation 14 qui gère cette cellule 11.

Ainsi, le centre de commutation 14 connaît en permanence les identifiants des terminaux mobiles 5 présents dans une cellule 11 à laquelle il est raccordé.

En outre, un deuxième dispositif 21 appelé "enregistreur de localisation nominale" est raccordée au centre de commutation 14.

L'enregistreur de localisation nominale 21 (ou HLR « Home Location Register » en anglais) gère les abonnés de l'opérateur du réseau de télécommunications mobiles. Il mémorise en particulier les informations suivantes :

- l'identifiant de l'équipement mobile 5 d'un abonné;
- le numéro d'appel de cet abonné ;
- un profil de l'abonné ; et
- l'adresse de l'enregistreur de localisation visiteur 20 correspondant au centre de commutation 14 de la dernière cellule 11 visitée par l'équipement mobile 5.

La **figure 2** représente les principales étapes d'un procédé de mesure conforme à l'invention dans un mode préféré de réalisation.

Dans l'exemple décrit ici, ce procédé de mesure est mis en œuvre par un programme informatique exécuté par un ordinateur référencé 30 sur la figure 1.

5 Le procédé de mesure comporte une première étape E200 de définition de la zone géographique dans laquelle on désire mesurer la variation du nombre total d'individus pendant une période de temps prédéterminée, appelée « période d'analyse ».

10 Cette étape E200 de définition consiste à définir une portion de territoire, la taille de ce territoire pouvant être quelconque (départements, stations de sport d'hiver et d'été, quartiers, plages,...) et à déterminer les cellules 11 couvrant ce territoire. Dans l'exemple décrit ici, on considérera que la zone géographique étudiée est couverte par les cellules 11a et 11b de la figure 1.

15 Dans un mode préféré de réalisation, la définition géographique du territoire est effectuée avec les futurs utilisateurs des résultats, par un relevé de la situation et des limites du territoire concerné à l'aide d'un système d'information géographique (SIG) ou de tout autre dispositif cartographique conventionnel.

20 Préférentiellement, on relève les coordonnées latitude et longitude ou, dans un autre mode de réalisation, les coordonnées Lambert, des limites du territoire concernées.

Ainsi, le programme d'ordinateur mémorise, dans une base de données 35 reliée à l'ordinateur 30 :

- 25 - les paramètres ZG de définition du territoire (coordonnées Lambert ou autres) ;
 - les adresses id20 (respectivement id21) des enregistreurs de localisations visiteur (respectivement nominale) des cellules 11a et 11b de la zone géographique ; et
 - les adresses 10a, 10b des stations de base présentes dans la zone géographique.
- 30

En pratique ces différentes adresses sont obtenues auprès de l'opérateur du réseau R.

Dans le mode préféré de réalisation décrit ici, l'ordinateur 30 établit un flux de données avec l'enregistreur de localisation visiteur 20 et/ou nominale 21 de l'opérateur pour rapatrier, dans la base de données 35, les identifiants 5a, 5b, 5c des équipements mobiles actifs dans la zone géographique à un instant, ou
5 pendant une période de temps P.

Préférentiellement, ce flux de données est un flux de données crypté et compressé avant transmission. Il n'est pas établi directement avec l'enregistreur 20 ou 21, mais avec un ordinateur 120/121 placé physiquement à côté de l'enregistreur et relié à ce dernier par une liaison haut débit de type Ethernet
10 gigabit.

Ainsi, la base de données 35 représentée à la figure 1 mémorise le fait qu'à l'instant t, seuls les terminaux 5a, 5b et 5c sont actifs dans la zone d'étude, le terminal 5a étant relié à la station de base 10a, et les terminaux 5b et 5c à la station de base 5b.

15 Le procédé selon l'invention comporte principalement :

- une (ou plusieurs) phase dite d'« étalonnage » destinée à déterminer les individus possédant un équipement mobile (téléphone cellulaire ou tout équipement pouvant être localisé par le réseau R), dont un lieu habituel d'utilisation est situé dans la zone d'étude : et

- 20 - une (ou plusieurs) phase dite de « mesure », au cours de laquelle on mesure la variation du nombre total d'individus présents dans la zone géographique prédéterminée, au cours d'une période d'analyse, en différenciant la variation de la population habituellement présente dans cette zone obtenue pendant la phase d'étalonnage, et la variation de la population supplémentaire.

25 Dans la suite de la description on adoptera les notations suivantes :

- NTot(P) : première donnée temporelle représentative du nombre d'équipements mobiles actifs (c'est-à-dire connectés) au moins une fois dans la zone géographique, pendant une période de temps (P) ;

- 30 - NH(P) : deuxième donnée temporelle représentative du nombre d'équipements mobiles actifs au moins une fois dans la zone géographique, pendant une période de temps (P), et dont un lieu habituel d'utilisation est situé dans cette zone.

L'étape E200 de définition géographique du territoire est suivie par une étape E205 au cours de laquelle on définit au moins une période d'étalonnage PE et au moins une période d'analyse PA.

5 Toute période, tout type de durée peut être choisi (heure, journée, semaine, mois, année, période définie de date à date, période de vacances scolaires...).

La phase d'étalonnage comporte une étape E210 de génération d'une première requête, pour obtenir, à partir de la base de données 35, les identifiants des équipements mobiles actifs au moins une fois pendant la période
10 d'étalonnage PE.

En pratique ces identifiants correspondent aux identifiants enregistrés dans la base de données 35 et associés à un instant ou à une période P compris dans la période d'étalonnage PE. Ces identifiants ne sont comptés qu'une seule fois. On supposera que cinq identifiants 5a, 5b, 5c, 5d, et 5e sont obtenus par
15 cette première requête. Ils sont mémorisés dans une première structure de données AE représentée à la **figure 3**.

Au cours d'une étape E220, on détermine pour chacun des identifiants obtenus par la première requête, et mémorisés dans la première structure AE, si un lieu habituel d'utilisation de l'équipement mobile associé à cet identifiant est
20 compris ou non dans la zone géographique.

D'une façon générale, cette détermination d'un lieu habituel d'utilisation se fait en analysant au cours du temps l'adresse id20 du dernier enregistreur de localisation visiteur 20 du centre de communication 14 de la dernière cellule visitée par l'équipement mobile.

25 Dans une première variante, on considère que la population des individus habituellement présents dans la zone est constituée par les utilisateurs des équipements mobiles dont l'identifiant est enregistré dans la structure AE. Cette approximation est réaliste lorsque la période d'étalonnage PE est une période de faible flux migratoire de/vers la zone géographique, et lorsque le pourcentage
30 TxEq de résidents de cette zone disposant d'un équipement mobile est important.

Dans une deuxième variante préférée décrite ici, on associe, à chacun de ces identifiants 5a à 5e, une donnée spatiale binaire (DSB(5i)) représentative du

fait qu'un lieu habituel d'utilisation de l'équipement associé à cet identifiant est situé dans ladite zone, lorsqu'un taux d'utilisation de cet équipement, au cours de la période d'étalonnage PE, est supérieur à un seuil prédéterminé.

5 Ces données spatiales binaires DSB sont mémorisées dans une deuxième structure de données du même nom représentée à la **figure 4**.

Dans l'exemple décrit ici, cette deuxième structure de données DSB mémorise pour chaque identifiant de la première structure AE, et pour plusieurs instants ou périodes t1 à t5 de la période d'étalonnage :

- 10 - une valeur « X » si l'équipement mobile associé à cet identifiant est actif dans la zone à l'instant ti ; et
- une valeur « O » si l'équipement mobile associé à cet identifiant n'est pas actif dans la zone à l'instant ti.

Une telle information est obtenue par lecture des identifiants enregistrés dans la base de données 35 à ces instants ti.

15 La structure de données DSB comporte aussi, pour chaque identifiant, une donnée spatiale binaire DSB égale à 1 (respectivement 0) lorsque le taux de valeurs « X » pour cet identifiant est supérieur ou égal (respectivement inférieur) à un seuil prédéterminé. Dans l'exemple décrit ici, ce seuil est choisi à 80%. Ce seuil est défini selon la zone observée et le type de population observée.

20 Ainsi on considèrera par la suite que seuls les équipements 5a, 5c et 5d ont un lieu d'utilisation habituel dans la zone géographique d'étude.

L'étape E220 de détermination du lieu habituel d'utilisation termine la phase d'étalonnage.

25 La phase de mesure comporte une étape E230 d'obtention et de mémorisation du nombre total d'équipements mobiles actifs à différents instants de mesure de la période d'analyse.

En pratique, cette étape consiste à générer une deuxième requête pour obtenir, à partir de la base de données 35, des premières données temporelles (NTot(Pi)) constituées par le nombre total d'équipements actifs dans la zone, à
30 différents instants de mesures (Pi) de la période d'analyse.

Ces premières données temporelles NTot(Pi) sont mémorisées dans la première ligne d'une troisième structure de données V représentée à la **figure 5**.

Ainsi, à titre d'exemple, la structure de données V enseigne que 195 individus avaient un équipement mobile actif pendant la période P3 de la période d'analyse PA.

Dans le mode préféré de réalisation décrit ici, le procédé de mesure selon l'invention comporte une étape facultative E240 au cours de laquelle on définit un échantillon ECH de l'ensemble {5a, 5c, 5d} des identifiants {5a, 5b, 5c, 5d, 5e} associés à une donnée spatiale binaire DSB(5) égale à 1 dans la deuxième structure de données DSB de la figure 4

On considèrera que l'échantillon ECH retenu est le sous-ensemble {5a, 5c}.

Cette étape est suivie par une étape E250 de génération d'une troisième requête, pour obtenir, à partir de la base de données 35, des deuxièmes données temporelles (NH(P)) constituées par le nombre d'identifiants de l'échantillon ECH associés à un équipement actif dans la zone aux instants de mesure P1 à P5 précités.

Lorsque l'étape E240 de choix de l'échantillon n'est pas mise en œuvre, la troisième requête est générée pour tous les identifiants 5a, 5c, 5d associés à une donnée spatiale binaire DSB égale à 1.

Lorsque l'étape E240 de choix de l'échantillon est mise en œuvre, le nombre NH(P) obtenu est rapporté à la population totale de l'ensemble {5a, 5c, 5d} (multiplication par 3/2 dans cet exemple)..

Ces deuxièmes données temporelles NH(Pi) sont mémorisées dans la deuxième ligne de la troisième structure de données V.

Ainsi, à titre d'exemple, la structure de données V enseigne que 150 individus habituellement actifs dans la zone géographique, l'étaient effectivement à l'instant de mesure P1.

L'homme du métier comprendra que l'étape E230 (respectivement) E250 de génération d'une deuxième (respectivement troisième requête) permet d'obtenir un histogramme H2 (respectivement H3) :

- du nombre total d'individus (NTot) dans la zone géographique ; et
- du nombre total d'individus (NH) habituellement dans la zone géographique.

Ces histogrammes sont représentés à la **figure 6**.

Ils permettent de mesurer directement au cours d'une étape E260, au sein de la population disposant d'un équipement mobile, la variation VT du nombre total d'individus présents dans la zone géographique prédéterminée, au cours de la période d'analyse PA, en prenant compte la variation VH de la population
5 habituellement présente dans cette zone.

La variation VS de population supplémentaire s'obtient par différence. Ainsi, le nombre total NS(P) d'individus constituant la population supplémentaire est enregistrés dans la dernière ligne de la structure de données V.

Ces variations VT, VH et VS sont représentées par les courbes du même
10 nom sur la figure 6.

Préférentiellement, on rapporte ces variations à la population totale en prenant compte le pourcentage TxEq d'individus disposant d'un équipement mobile.

Nous allons maintenant décrire une application du procédé de mesure
15 dans l'industrie du tourisme, pour mesurer l'évolution du nombre de touristes, d'excursionnistes et de visiteurs dans une zone géographique donnée.

Dans la suite de la description, on appellera respectivement NVisit(P), NTourist(P) et NExcurs(P), le nombre de visiteurs, de touristes et d'excursionnistes présents dans la zone géographique pendant une période de
20 temps P prédéterminée.

Conformément à la définition de « visiteur » donnée ci-dessus, l'homme du métier comprendra que cette population correspond exactement à la population supplémentaire au sens de l'invention.

Dans le mode préféré de réalisation décrit ici, ces différentes mesures
25 s'effectuent de la façon suivante :

a) Evaluation de la proportion de PartExcurs d'excursionnistes dans le territoire géographique au cours d'une journée J.

Afin d'évaluer la proportion PartExcurs d'excursionnistes, on décompte le nombre de visiteurs à différents instants T, en début de journée (par exemple à 9
30 heures, NVisit(T9)), au milieu de journée (par exemple à 13 heures, NVisit(T13)) ou à l'heure de pointe et (par exemple à 19 heures, NVisit(T19)) en fin de journée.

Puis, la proportion d'excursionnistes dans le territoire géographique à une période prédéterminée P ou sur cette journée est obtenue de la façon suivante.

Part Excurs = $[N\text{Visit}(T13, J) - \text{moyenne}(N\text{Visit}(T9, J) ; N\text{Visit}(T19, J))] / N\text{visit}(T13, J)$

b) Evaluation de la proportion de touristes PartTourist :

5 La proportion de touristes PartTourist s'obtient de la façon suivante :

$$\text{PartTourist} = 100 \% - \text{PartExcurs}$$

c) Evaluation du nombre de touristes selon une première méthode :

Dans un premier mode de réalisation, l'évaluation du nombre de touristes NTourist(J) s'obtient suivant la formule suivante :

10
$$NTourist(J) = [\text{moyenne}(N\text{Visit}(T19, J) ; N\text{Visit}(T9, J+1))] \times (1 / TxEq)$$

dans laquelle :

- NVisit (T19, J) correspond au nombre de visiteurs présents dans la zone géographique à la fin de la journée J, par exemple à 19 heures ;

15 - NVisit(T9, J + 1) correspond au nombre de visiteurs présents dans la zone géographique en début de journée du lendemain, par exemple à 9 heures du matin ; et

- TxEq correspond au pourcentage de la population disposant d'un équipement mobile.

20 Dans le mode de réalisation décrit ici, la population précitée est celle du pays d'utilisation du procédé.

Il s'agit d'un taux moyen pondéré d'équipements, en fonction des origines de visiteurs les plus présents sur le site. Il est suivi et remis à jour.

d) Evaluation du nombre de touristes selon une deuxième méthode :

25 Dans une autre variante de réalisation, l'évaluation du nombre de touristes NTourist(J) s'obtient selon la formule suivante :

$$NTourist(J) = N\text{Visit}(J) \times \text{PartTourist} \times (1 / TxEq)$$

e) Evaluation du nombre d'excursionnistes venus dans la journée J dans le territoire géographique défini à l'étape E200.

30 Dans le mode préféré de réalisation décrit ici, ce nombre est obtenu de la façon suivante :

$$N\text{Excurs}(J) = N\text{visit}(J) \times \text{PartExcurs} \times (1 : TxEq).$$

L'évaluation statistique d'un nombre de nuitées NNuitée pendant un nombre de jours prédéterminé, s'obtient en cumulant le nombre de touristes

NTourist(J), NTourist(J + 1), NTourist (J + 2) évalué pour chacun des jours précités.

Le nombre de résidents, le nombre de visiteurs, le nombre de touristes et/ou le nombre d'excursionnistes peut être ventilé en utilisant au moins un
5 critère choisi parmi :

- un lieu de résidence principale de l'individu ;
- une catégorie socio-professionnelle ; et
- une tranche d'âge.

De façon connue, cette ventilation consiste à multiplier le nombre
10 d'individus choisis par le poids relatif de la catégorie correspondant au critère choisi.

Dans un mode préféré de réalisation, les lieux de résidence sont des codes postaux obtenus auprès de l'opérateur mobile dans une autre base de données qui fait partie du sous-système d'exploitation et de maintenance OSS
15 (Operation Sub-system) du réseau.

Dans un mode préféré de réalisation, des données provenant de plusieurs opérateurs peuvent être rapatriées dans la base de données 35 et traitées par le procédé de mesure selon l'invention.

Dans le cas où il existe des opérateurs présents dans le territoire
20 géographique défini au cours de l'étape E200 et dont l'on ne peut obtenir les données sur le nombre d'équipements mobiles présents, on applique une correction aux données obtenues à partir des autres opérateurs, en prenant en compte les parts de marché respectives fournies par les autorités de régulation et d'attribution des licences dans chacun des pays où le procédé selon
25 l'invention est mis en œuvre.

Le procédé selon l'invention peut avantageusement être utilisé pour estimer les populations présentes dans un territoire géographique à risque et pour déclencher des mesures spécifiques de protection des populations résidentes ou visiteuses dans une zone géographique à risque.

30 Ces territoires géographiques à risque sont par exemple des zones inondables, des zones soumises à des risques d'incendies ou industriels, par exemple zones classées SEVESO et centrales nucléaires.

L'invention permet ainsi l'analyse de la fréquentation dans le temps de ces zones pour évaluer ces populations à évacuer en cas de danger et modéliser des dispositions de prévention.

5 On peut aussi utiliser le procédé de mesure selon l'invention pour observer en quasi temps réel une zone et alerter les autorités responsables de la sécurité dans un délai très court, en faisant le distinguo entre les individus résidents et les individus visiteurs de cette zone.

L'invention peut aussi être utilisée pour analyser la circulation routière et estimer les flux de circulation en suivant les cellules 11 auxquelles un
10 équipement mobile 5 se connecte.

Bien entendu, cette information est directement utilisable dans le monde du transport.

L'invention peut aussi être particulièrement intéressante pour fournir aux opérateurs de télécommunications mobiles des informations sur le potentiel
15 d'occupation des réseaux dans une zone géographique donnée, en faisant la distinction entre la population résidente et la population visiteuse.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de mesure de la variation (VT) du nombre total (NTot) d'individus présents dans une zone géographique prédéterminée, au cours d'une période d'analyse (PA), comprenant la différenciation de la variation (VH) de la population (NH) habituellement présente dans cette zone et de la variation (VS) de la population supplémentaire (NS), chaque individu étant susceptible d'utiliser un équipement mobile (5) pouvant être localisé, ce procédé comportant:
- au moins une phase d'étalonnage comportant les étapes suivantes :
 - génération (E210) d'une première requête pour obtenir, à partir d'une base de données (35), des identifiants (5a, 5e) des équipements mobiles actifs au moins une fois dans ladite zone géographique au cours d'une période d'étalonnage (PE) ; et
 - détermination (E220), pour chaque identifiant (5a, 5e), d'une donnée spatiale binaire (DSB) représentative du fait qu'un lieu habituel d'utilisation de l'équipement associé à cet identifiant est situé ou non dans ladite zone prédéterminée ; et
 - au moins une phase de mesure comportant les étapes suivantes :
 - génération (E230) d'une deuxième requête pour obtenir, à partir de ladite base de données (35), des premières données temporelles (NTot(P)) constituées par le nombre total d'équipements (5) actifs dans la zone, à différents instants de mesures (P) de la période d'analyse (PA) ;
 - génération (E240) d'une troisième requête, pour obtenir, à partir de ladite base de données (5), pour des identifiants (5a, 5c) associés à une donnée spatiale binaire (DSB) représentative d'un lieu d'utilisation habituelle situé dans ladite zone, des deuxièmes données temporelles constituées par le nombre (NH(P)) de ces identifiants qui sont associés à un équipement actif dans ladite zone auxdits instants de mesure (P);
 - mesure de la variation (VT) du nombre total (NT) d'individus présents dans ladite zone géographique prédéterminée, au cours de ladite période d'analyse (PA), en différenciant la variation (VH) de la population (NH) habituellement présente dans cette zone et la variation (VS) de la population supplémentaire (NS), à partir desdites premières (NTot(P)) et deuxièmes (NH(P)) données temporelles.

2. Procédé de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on génère (E250) ladite troisième requête uniquement pour un échantillon (ECH) de l'ensemble des identifiants (5a, 5c, 5d) associés à une donnée spatiale binaire (DSB) représentative d'un lieu d'utilisation habituelle situé dans ladite zone.

5 3. Procédé de mesure selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, au cours de ladite étape (E220) de détermination, on associe, à un identifiant (5a), une donnée spatiale binaire (DSB(5a)) représentative du fait qu'un lieu habituel d'utilisation de l'équipement associé à cet identifiant (5a) est
10 situé dans ladite zone, lorsqu'un taux d'utilisation de cet équipement, au cours de ladite période d'étalonnage, est supérieur à un seuil prédéterminé.

4. Procédé de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, au cours de ladite étape (E260) de mesure, on prend en compte le pourcentage (TxEq) d'individus disposant d'un équipement mobile.

15 5. Utilisation d'un procédé de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 pour le dimensionnement d'un réseau (R) de télécommunications installé dans ladite zone prédéterminée.

6 - Utilisation d'un procédé de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, pour analyser ou anticiper un flux de déplacement de population en entrée ou en sortie de la zone.

20 7 - Utilisation d'un procédé d'évaluation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 pour le déclenchement de mesures spécifiques de protection des populations résidentes ou visiteuses dans une zone géographique à risque.

25 8 - Utilisation d'un procédé de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, pour mesurer, à partir desdites premières (NTot(P)) et deuxièmes (NH(P)) données temporelles, l'évolution du nombre (NTourist) de touristes et du nombre (NExcurs) d'excursionnistes dans la zone, au cours de ladite période d'analyse.

1/2

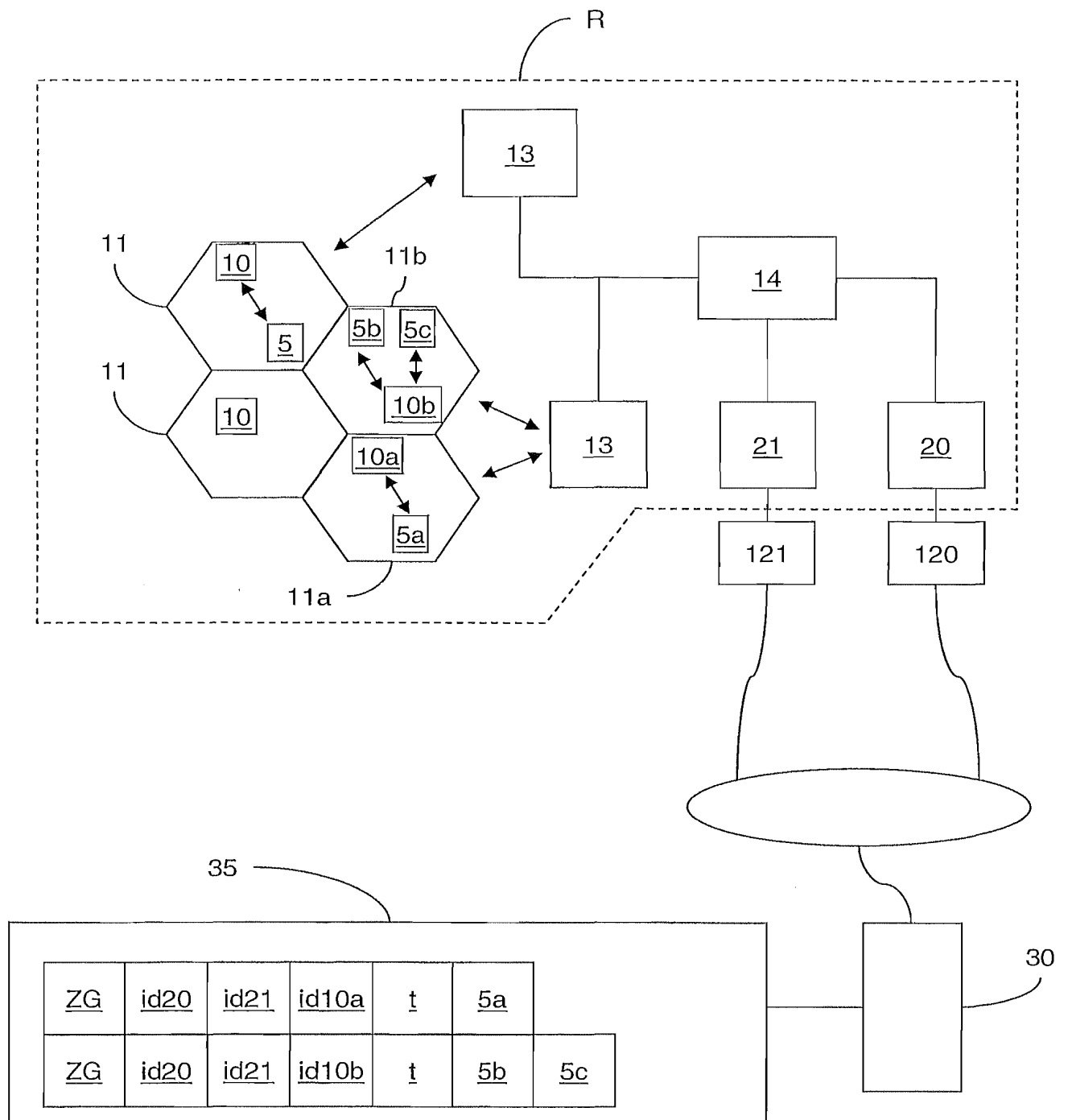


FIG. 1

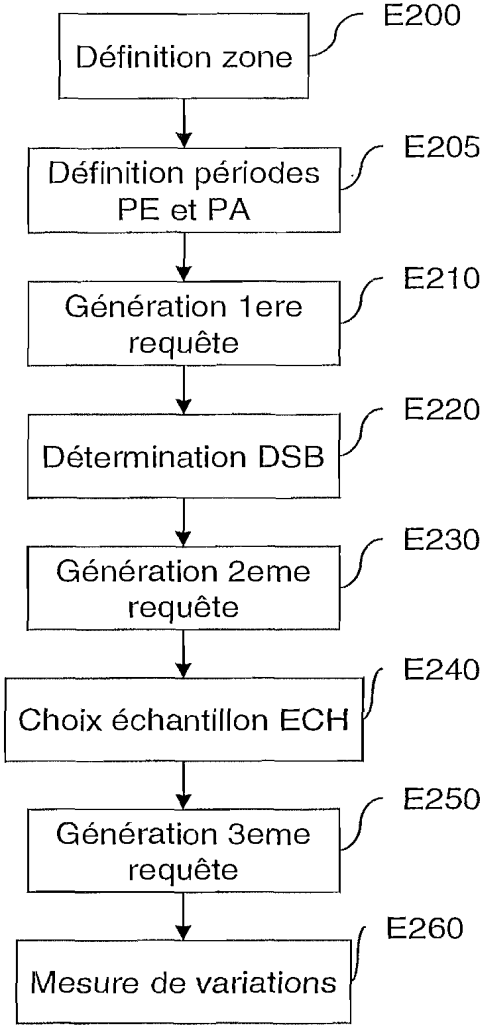


FIG. 2

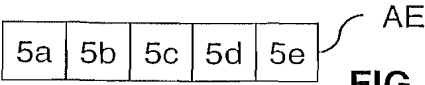


FIG. 3

	5a	5b	5c	5d	5e
t1	X	X	O	X	O
t2	X	O	X	X	O
t3	X	O	X	O	O
t4	X	X	X	X	X
t5	X	X	X	X	O
DSB	1	0	1	1	0

FIG. 4

	P1	P2	P3	P4	P5
NTot	220	200	195	230	260
NH	150	160	155	140	170
NS	70	40	40	90	90

FIG. 5

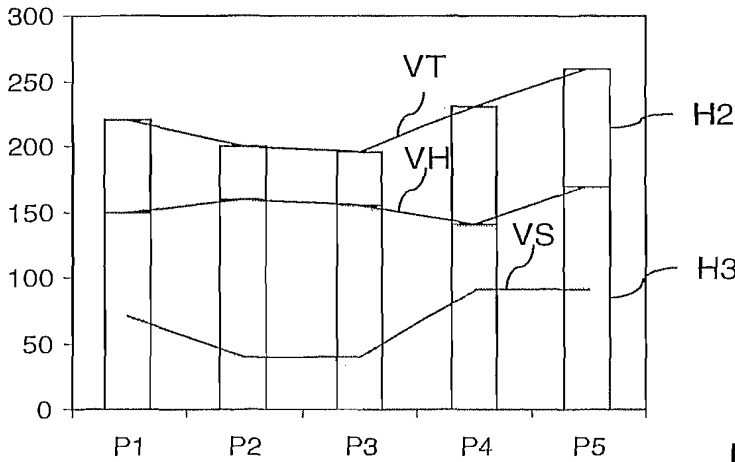


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2005/000250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06F17/60 G07C9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06F G07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/111172 A1 (DEWOLF FREDERIK M ET AL) 15 August 2002 (2002-08-15) abstract paragraph '0019! - paragraph '0021! paragraph '0067! paragraph '0096! - paragraph '0100!	1-8
X	FR 2 827 689 A (FRANCE TELECOM) 24 January 2003 (2003-01-24) abstract; figure 3 page 16, line 1 - line 8	1-8
X	EP 1 284 579 A (MOTOROLA INC) 19 February 2003 (2003-02-19) abstract paragraph '0022!	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 June 2005

Date of mailing of the international search report

17/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Buron, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR2005/000250

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002111172	A1	15-08-2002	NONE	
FR 2827689	A	24-01-2003	FR 2827689 A1	24-01-2003
			EP 1407634 A1	14-04-2004
			WO 03009630 A1	30-01-2003
EP 1284579	A	19-02-2003	GB 2378859 A	19-02-2003
			EP 1284579 A1	19-02-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2005/000250

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 G06F17/60 G07C9/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 G06F G07C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2002/111172 A1 (DEWOLF FREDERIK M ET AL) 15 août 2002 (2002-08-15) abrégé alinéa '0019! - alinéa '0021! alinéa '0067! alinéa '0096! - alinéa '0100! -----	1-8
X	FR 2 827 689 A (FRANCE TELECOM) 24 janvier 2003 (2003-01-24) abrégé; figure 3 page 16, ligne 1 - ligne 8 -----	1-8
X	EP 1 284 579 A (MOTOROLA INC) 19 février 2003 (2003-02-19) abrégé alinéa '0022! -----	1-8
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">9 juin 2005</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">17/06/2005</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Buron, E</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. de Internationale No

PCT/FR2005/000250

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002111172 A1	15-08-2002	AUCUN	
FR 2827689 A	24-01-2003	FR 2827689 A1	24-01-2003
		EP 1407634 A1	14-04-2004
		WO 03009630 A1	30-01-2003
EP 1284579 A	19-02-2003	GB 2378859 A	19-02-2003
		EP 1284579 A1	19-02-2003